Hospitalismusuntersuchungen an einer chirurgischen Klinik

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Günter Karl Theis

Saarbrücken
1972

Aus dem Institut für Hygiene und Mikrobiologie der
Universität des Saarlandes

Direktor: Prof.Dr.med., Dr.phil., Dipl.Chem. W.Zimmermann

Hospitalismusuntersuchungen an einer chirurgischen Klinik

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1972

vorgelegt von
Günter Karl Theis
geb. 19.9.48 in Neunkirchen/Saar

Dekan: Prof.Dr.med. H. Kulenkampff
Referent: Prof.Dr.med., Dr.phil., Dipl.Chem. W.Zimmermann

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Promotionsdatum : 7.11.72

Meinen Eltern gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	S. 1
Beschreibung des untersuchten Krankenhauses	S. 2
Methoden	S. 8
Eigene Ergebnisse	S. 9
Diskussion: Keime	S. 28
Stationen	S. 32
Wundabstriche	S. 34
Personal	S. 35
Luft	S. 37
Bekämpfung und Verhütung des Hospitalismus	S. 38
Zusammenfassung	S. 47
Literatur	S. 49

Einleitung

Unter infektiösem Hospitalismus verstehen wir nicht nur das gehäufte Auftreten pathogener Keime im Krankenhaus, sondern auch die Ausbreitung dieser Erreger in den Familien des Personals und der Patienten. Ein Kennzeichen der Hospitalismuskeime stellt dabei die Zunahme der Resistenz gegen Antibiotika dar. Diese Entwicklung widerlegt den Glauben vieler Kliniker in vermehrter Antibiotikagabe, mit immer höherer Dosierung, eine dauerhafte Lösung dieses Problems in der Hand zu haben. Doch gilt auch hier: Vorbeugen ist besser als heilen.

Das heißt also: Noch wichtiger als die Bekämpfung der Infektionen ist die vorsorgliche Ausschaltung von Keimquellen und Infektionswegen. Zu einer wirksamen Prophylaxe gehört notwendig die genaue Kenntnis des Terrains und seiner Keimbesiedlung. Es ist also unumgänglich zunächst mit geeigneten Untersuchungsmethoden eine "Bestandsaufnahme" (60) des Keimspektrums zu erstellen. Unsere Aufgabe war es, in einer chirurgischen Klinik Antwort auf folgende Fragen zu finden: Welche Keimarten kommen vor ? Wie häufig sind sie in Relation zueinander ? An welchen Stellen lassen sie sich mit Vorliebe nachweisen ?

Beschreibung des untersuchten Krankenhauses

Das untersuchte Krankenhaus ist eine rein chirurgische Klinik. Es wurde 1896 gegründet, der Ausbau auf die heutige Größe und Bettenzahl erfolgte in den Jahren 1926 bis 1928.

Die Untersuchungen fanden zwischen Dezember 1969 und Juni 1970 statt und erstreckten sich auf die Ambulanz im Kellergeschoß, den OP-Trakt im Erdgeschoß und die Bettenstationen im Erdgeschoß und im 1. Obergeschoß.

Zu den untersuchten Räumen:

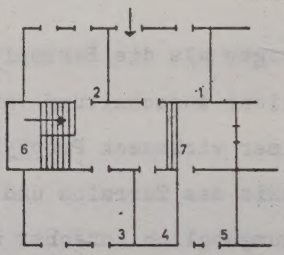

Abb.1 Grundriß des Kellers.

Abgebildet sind nur die Räume der Ambulanz, denn nur diese Kellerräume sind für Patienten zugänglich und wurden untersucht.

Erklärung der Zahlen:

1: Wartezimmer

2: Sprechzimmer (in Tab.2 als Sprechzimmer II bezeichnet)

3: Behandlungszimmer (in Tab.2 als Sprechzimmer I bezeichnet)

4: Apotheke

5: Gipsraum

6: Treppenhaus

7: Flur

Die Ambulanz hat für Patienten einen eigenen Zugang durch das Wartezimmer. Im Gipsraum werden sowohl ambulante als auch stationäre Fälle versorgt. Über das Treppenhaus gelangen die Patienten der Ambulanz zur Röntgenuntersuchung im Erdgeschoß.

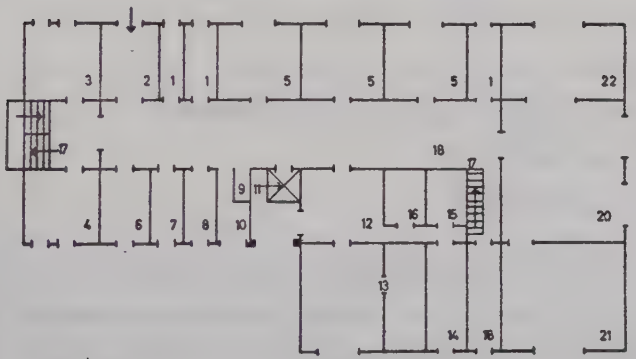

Abb.2 Grundriß des Erdgeschosses.

1: Ein-Bett-Zimmer

2: Eingangshalle

3: Drei-Bett-Zimmer

4: Dienstzimmer

5: Fünf-Bett-Zimmer

6: Büro des Chefarztes

7: Teeküche
8: Bad
9: Fäkalien
10: WC
11: Aufzug
12: Wartezimmer der Röntgenabteilung
13: Röntgenabteilung
14: Labor
15: Archiv
16: Kurzwelle
17: Treppen
18: Flur
19: Schaltraum
20: Sterilisation und OP-Vorbereitung
21: aseptischer OP
22: septischer OP

Die letzte Renovierung des Erdgeschosses fand 1965 statt. Hier ist in 7 Zimmern die aseptische Männerstation mit 21 Betten untergebracht, außerdem Labor und Röntgenabteilung. Zwischen zwei Krankenzimmern befindet sich die Eingangshalle. Der Operationstrakt mit drei Räumen, am Ende des Ganges, wurde zuletzt 1950 umgebaut. Bemerkenswert ist, daß der Stationsflur vom OP-Vorbereitungsraum nur durch eine Schiebetüre getrennt ist. In diesem Vorbereitungsraum ist auch die zentrale Sterilisationsanlage der Klinik untergebracht. Eine zentrale Klimaanlage existiert nicht, ebensowenig eine Klimatisierung der Operationsräume. Die Lüftung

des Operationstraktes erfolgt durch Öffnen der Fenster.

Das 1. Obergeschoß ist außer über das Treppenhaus und den Aufzug noch über eine schmale, alte Treppe, die unmittelbar vor dem Zugang zum OP-Trakt beginnt, zu erreichen.

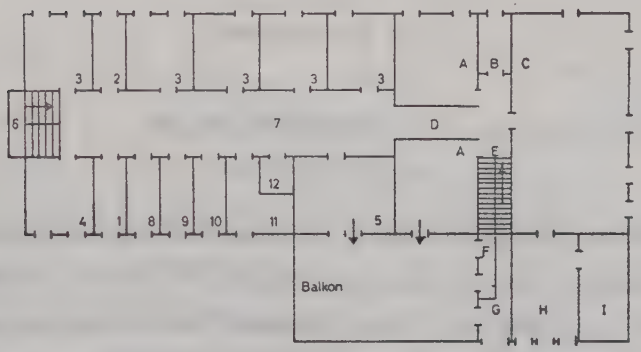

Abb.3 Grundriß des ersten Obergeschosses.

Zeichenerklärung:

Frauenstation - 1: Ein-Bett-Zimmer

2: Zwei-Bett-Zimmer

3: Drei-Bett-Zimmer

4: Vier-Bett-Zimmer

5: Sechs-Bett-Zimmer

6: Treppenhaus

7: Flur

8: Bad

9: WC

10: Teeküche

11: Dienstzimmer

12: Fahrstuhl

sept.Männerstation - A: Vier-Bett-Zimmer

B: Teeküche

C: Saal mit 13 Betten

D: Flur

E: Treppe

F: Dienstzimmer

G: WC

H: Waschraum und Bad

I: Abstellraum

Über die oben genannte Treppe erreicht man die septische Männerstation. Hier stehen in 3 Zimmern 21 Betten, davon allein 13 in einem Saal. Die septische Männerstation besitzt ein eigenes Dienstzimmer und eine eigene Teeküche. Im restlichen Teil des Obergeschosses ist die Frauenstation mit 28 Betten in 9 Zimmern untergebracht. Von der septischen Männerstation her gelangt man zu ihr über einen schmalen Gang, der zwar durch eine Tür verschließbar wäre, praktisch aber immer offen ist. Eine Trennung zwischen septischen und aseptischen Patientinnen kann in der Frauenstation nicht durchgeführt werden. Das erste Obergeschoss wurde seit 1928 nicht mehr renoviert. Über das Treppenhaus gelangt man weiter in das zweite Obergeschoss mit Büros, Personalwohnungen und dem Kasino. Da hier keine Patienten verkehren, wurden auch keine Untersuchungen vorgenommen.

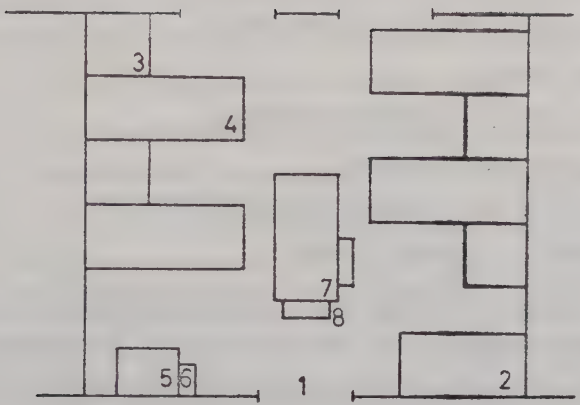

Abb. 4 Grundriß eines Vier-Bett-Zimmers

1: Schwelle

2: Schrank

3: Nachttische

4: Betten

5: Waschbecken

6: Papierkorb

7: Tisch

8: Stühle

Die Abbildung 4 zeigt den Grundriß eines der untersuchten 4-Bett-Zimmer, um die folgende Aufzählung zu verdeutlichen. In den Krankenzimmern wurden Abklatschpräparate entnommen:

von den Betten: eine Seitenstange des Bettgestells

Kopf- und Fußbrett des Bettgestells auf der dem Kranken zugewendeten Seite,

das Mittelteil der Matratze,

Kopf-, Mittel- und Fußabschnitt des Betttuchs,

Auflageplatte des Nachttischchens,
Lehne, Sitz und Füsse der Stühle,
Tischplatte,
Mittelbrett im Schrankinneren,
Rand des Abfallkorbes,
Innenrand und Ausgußring der Waschbecken,
Fußboden in Schwellennähe.

Um weitere Infektionsquellen aufzudecken, führten wir auch Untersuchungen beim Personal und bei Patienten durch. Abgeklatscht wurden beim Personal die Handfläche der rechten Hand, die Kittel eine Handbreit unter dem Gürtel (54) und beide Schuhrücken (55). Außerdem machten wir Nasen- und Rachenabstriche. Bei den Patienten wurden nur Wundabstriche entnommen. Die untersuchten Patienten lagen alle im großen Saal der septischen Männerstation (s. Abb.3).

METHODE

Die zu untersuchenden Gegenstände wurden mit McConkey-Agaroidstangen der Firma Oxoid abgeklatscht (69, 73). Agaroidstangen sind Zylinder von 18 cm Länge und 3 cm Durchmesser. Mit der Kopfseite der Stange wird fest auf den zu untersuchenden Gegenstand gedrückt, die dann kontaminierte Fläche wird abgetrennt und in einer Petrischale 48 Stunden bei 37° C bebrütet. Die Bebrütungsdauer ist doppelt so lange wie in der Gebrauchsanweisung angegeben, da in Vorversuchen festgestellt worden war, daß auf dem Selektivnährboden bei längerem Bebrüten auch grampositive Keime, Hefen, Pilze und gramnegative Kokken gezüchtet werden können.

Die Kolonien der Segmente wurden anschließend auf Blutagar und Endo-Nährböden isoliert und wiederum 24 Stunden bei 37°C bebrütet. Die Weiter- bzw. Ausdifferenzierung der einzelnen Keime erfolgte über Spezialnährböden und bunte Reihen. Wir unterschieden coagulase-positive Staphylokokken (coag.pos.Staph.) von coagulase-negativen (coag.neg.Staph.) mit dem Plasmakoagulasetest (8, 48, 71, 84, 93, 104). Nasen- und Rachenabstriche wurden mit sterilen Wattetupfern entnommen (23, 66), die wir anschließend auf Blut-Agar, Endo-Nährböden, Zeissler- und Clauberg-Platten ausstrichen. Genauso verfuhren wir mit den Wundabstrichen. Die Weiterdifferenzierung nach 24 bzw. 48 Stunden Bebrütungszeit erfolgte wie oben beschrieben.

Die Luftuntersuchungen wurden nach der Sampler-Methode durchgeführt (115). Durch ein Gelatinefilter wurde die Luft angesaugt, das Filter danach auf Blut-Agar 24 Stunden bei 37°C bebrütet. Auch hier geschah die Weiterdifferenzierung wie oben angegeben.

ERGEBNISSE

Tabelle 1 gibt die Fundhäufigkeit bei allen durchgeführten Untersuchungen insgesamt wieder. Dabei geben die Zahlen die Teilmenge der Abklatsche wieder, auf denen ein bestimmter Erreger wuchs. Gleichgültig, ob dieser Erreger nur eine Kolonie oder einen Rasen bildete: der Abklatsch zählte einmal positiv. Waren nun auf einer Probe mehrere Keimarten zu finden, so zählt diese für jede Keimart getrennt einmal positiv. Dieser Zählmodus gilt auch für alle folgenden Tabellen. Bei Abstrichen wurden die bebrüteten Nährböden

wie bebrütete Abklatsche ausgezählt. Insgesamt wurden rund 1000 Abklatschproben angefertigt und untersucht.

Tab.1 Fundhäufigkeit insgesamt

Keimart	Abkürzung	Fundhäufigkeit
coagulase-negative Staphylokokken	coag.neg.Staph.	397
aerobe Sporenbildner	aer.Spor.	208
Sarcinen	Sarcinen	124
Penicillien,Aspergilli Sproßpilze (Hefen)	Pilze	97
Gaffkya tetragena	G.tetragena	70
Enterobacter	Enterobacter	68
vergrünende Streptokokken	Streptokokken	38
coagulase-positive Staphylokokken	coag.pos.Staph.	33
Alcaligenes	Alcaligenes	32
Pseudomonas aeruginosa	Ps.aerug.	22
Neisserien	Neisserien	20
E.coli	E.coli	12
Paracolobactrum coliforme	Paracoli	8
Enterokokken	Enterokokken	8
Bacterium anitratum	B.anitratum	8
Klebsiellen	Klebsiellen	7
Proteus	Proteus	6
Aeromonas	Aeromonas	2
grampositive Stäbchen	pos.Stäb.	2
gramnegative, nicht identifizierbare Stäbchen	neg.nicht id.	2
Serratia marcescens	Serratia	1
Chromobacter	Chromobacter	1

Am häufigsten fanden sich coag.neg.Staph., aerobe Sporenbildner, Pilze, Sarcinen und Gaffkya tetragena. Es fällt auf, daß die Enterobacter die coag.pos.Staph. an Zahl übertreffen. Es sei auch auf die relative Häufigkeit von Alcaligenes faecalis hingewiesen, dagegen wurden Aeromonas und Serratia nur höchst selten angetroffen.

Tab.2a Vergleich der Fundhäufigkeiten im Sprechzimmer I (häufig benützt) mit der im Sprechzimmer II (nur selten benützt)

Keimart	Fundhäufigkeit im	
	Sprechz.I	Sprechz.II
coag.neg.Staph.	4	6
aer.Spor.	10	4
Sarcinen	2	3
G.tetragena	0	1
Enterobacter	1	1
Streptokokken	2	1
coag.pos.Staph.	1	0
Alcaligenes	2	0
Proteus	2	1
Neisserien	3	0

Tab.2b Auswertung der Waschbeckenuntersuchungen in Sprechzimmer I + II

Fundort	Keimarten und Fundhäufigkeit in	
	Sprechz.I	Sprechz.II
Waschbecken	1 Sarcine	1 Sarcine
	-	1 coag.neg.Staph.
	1 aer.Spor.	-
	1 Pilz	-

Die Tabellen 2a und b geben Auskunft über einen Vergleich des häufig benützten Sprechzimmers in der Ambulanz mit dem selten benützten Sprechzimmer. Auch hier überwiegen coag. neg.Staph., aerobe Sporenbildner, Sarcinen und Gaffkya tetragena. Augenfällig ist die Sauberkeit der Waschbecken. Der Unterschied in der Benutzungshäufigkeit drückt sich in den Ergebnissen nicht aus. Alcaligenes wurde an den Füssen eines Hockers und auf einer Metallschiene gefunden.

Tab.3 Fundergebnisse im Gipsraum

Keimart	Fundhäufigkeit
coag.neg.Staph.	5
aer.Spor.	7
Sarcinen	6
G.tetragena	3
Pilze	5
Enterobacter	6
Alcaligenes	5
Paracoli	1
B.anitratum	1

Die Fundergebnisse aus dem Gipsraum spiegeln die Häufigkeit der Naßstellen in diesem Zimmer wieder - gramnegative Stäbchen wurden fast überall gefunden: Stuhlsitze, Auflage und Räder des stummen Dieners, Abfalleimer, Waschbecken, Heizungsrohre, Boden, Badewanne, Untersuchungstisch, Lagergestell. Doch auch hier stehen coag.neg.Staph. an erster Stelle, gefolgt von aeroben Sporenbildnern, Pilzen, Sarcinen und Gaffkya tetragena.

Tab.4 Vergleich der Fundhäufigkeit im aseptischen OP, vor der Reinigung und nach der Reinigung

Keimart	Fundhäufigkeit	
	vor der Reinigung	nach der Reinigung
coag.neg.Staph.	25	33
aer.Spor.	2	8
Sarcinen	3	3
G.tetragena	2	-
Pilze	3	5
Enterobacter	1	1
Streptokokken	2	1
Enterokokken	1	-
coag.pos.Staph.	2	3
Neisserien	1	1
Klebsiellen	-	1

Die Abklatschuntersuchungen des OP-Traktes führten wir sowohl vor als auch nach der Reinigung durch. Der Unterschied zwischen den Ergebnissen beider Untersuchungsreihen ist nicht signifikant. Zumeist wurden auch hier coag.neg.Staph., aer.Sporenbildner, Pilze, Sarcinen und G.tetragena gefunden. Die Seltenheit pathogener Erreger ist bemerkenswert.

Einen deutlicheren Unterschied ergab die Luftuntersuchung: im gesäuberten OP fanden sich 180 Keime pro Kubikmeter Luft, während einer Operation nur 80/m^3. Auf dieses nicht zu er-

wartende Ergebnis wird in der Diskussion näher eingegangen (Kapitel 'Luft').

Tab.5 Fundhäufigkeit im septischen OP

Keimart	Fundhäufigkeit
coag.neg.Staph.	28
aer.Spor.	2
Sarcinen	2
G.tetragena	4
Pilze	5
Enterobacter	3
coag.pos.Staph.	1
Alcaligenes	3
Ps.aerug.	2
Klebsiellen	2

Auf Abklatschpräparaten vom septischen OP wuchsen mehr pathogene Erreger als im aseptischen OP. Doch auch hier fanden sich am meisten coag.neg.Staph. Pseudomonas aeruginosa war zusammen mit Alcaligenes faecalis am Pedal des Abfalleimers und an den Rädern des OP-Tisches zu finden.

Tab.6 Fundhäufigkeit im Vorbereitungsraum

Keimart	Fundhäufigkeit
coag.neg.Staph.	21
aer.Spor.	6
Sarcinen	5
G.tetragena	5
Pilze	8
Enterobacter	2
coag.pos.Staph.	1
Alcaligenes	1
Ps.aerug.	13
Neisserien	1
B.anitratum	1

Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse des Vorbereitungsraumes. Von den 13 Pseudomonas-positiven Abklatschpräparaten stammen 9 aus den Waschbecken des Vorraums: sowohl der Rand als auch die Ausgüsse waren kontaminiert. Pseudomonas wurde außerdem in und auf dem Kühlschrank, am Barometerglas des Autoklaven und in der Besenecke gefunden.

Tab.7 Fundhäufigkeit auf den Böden des OP-Traktes

Keimart	Fundhäufigkeit
coag.neg.Staph.	9
aer.Spor.	6
Sarcinen	4
Streptokokken	1
Alcaligenes	1
Ps.aerug.	1
Neisserien	1

In der Tabelle 7 ist das Ergebnis der Bodenabklatsche des OP-Traktes aufgeschlüsselt. Die auffallende Häufigkeit von coag.neg.Staph. im OP-Trakt und die Seltenheit pathogener Keime spiegelt sich in den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen wieder.

Tab.8 Vergleich von 13 Betten der aseptischen Männerstation im Erdgeschoß mit den 13 Betten des Krankensaales der septischen Männerstation im ersten Obergeschoß.

Abkürzungen in der Tabelle:

Bw. = Bettwäsche
Mat. = Matratzen
Ges. = Gestelle
Nt. = Nachttische
O. = im ersten Obergeschoß
E. = im Erdgeschoß

Keimart	Fundhäufigkeit an							
	Bw.		Mat.		Ges.		Nt.	
	O.	E.	O.	E.	O.	E.	O.	E.
Coag.neg.Staph.	31	22	8	11	30	22	-	7
aer.Spor.	5	12	-	3	-	5	5	5
Sarcinen	8	8	3	4	5	9	4	3
G.tetragena	4	5	2	1	2	5	3	-
Pilze	4	3	-	-	1	1	-	2
Enterobacter	1	2	1	1	2	1	8	3
Streptokokken	-	1	2	-	4	-	2	-
coag.pos.Staph.	5	1	1	-	1	-	-	1
Alcaligenes	1	-	-	1	1	2	-	-
Ps.aerug.	-	1	-	-	-	2	-	1
Neisserien	-	-	-	-	-	1	1	-
E.coli	-	-	-	2	-	-	-	1
Paracoli	-	1	-	-	-	-	-	-
Enterokokken	2	-	-	-	1	-	-	-
B.anitratum	-	1	-	-	-	-	1	-
Proteus	-	2	-	-	-	-	-	-
pos.Stäb.	1	-	-	-	-	-	-	-
Summe aller Keime	62	59	17	23	47	48	26	23

Bei den in Tabelle 8 aufgezeigten Untersuchungen wurden 13 Betten der aseptischen Männerstation im Erdgeschoß mit den 13 Betten im Saal der septischen Männerstation im ersten Obergeschoß verglichen. Für diese Tabelle wurden 208 Abklatsche ausgewertet. Die letzte Zeile der Tabelle zeigt alle Keime summiert als Ausdruck der Kontamination. Diese Zahlen zeigen keinen Unterschied zwischen den verglichenen Stationen. Wenn man berücksichtigt, daß Bettwäsche und Gestell an jedem Bett dreimal (siehe "Beschreibung des untersuchten Krankenhauses"), Nachttisch und Matratze an jedem Bett aber nur einmal abgeklatscht wurden, ergibt sich, daß die Matratzen am wenigsten kontaminiert waren, während die Nachttische den stärksten Keimbefall zeigten. Dies ist bei Enterobacter besonders deutlich. Im Ganzen waren aber auch hier weit mehr coag.neg.Staph., aerobe Sporenbildner, Pilze, Sarcinen und G.tetragena als pathogene Keime nachzuweisen.

Tab.9 18 Betten der Frauenstation

Keimart	Fundhäufigkeit an			
	Bettwäsche	Matratze	Gestell	Nachttisch
coag.neg.Staph.	11	11	8	7
aer.Spor.	15	12	10	11
Sarcinen	1	3	4	5
G.tetragena	1	3	2	3
Pilze	3	1	1	3
Enterobacter	1	-	1	-
Streptokokken	-	1	-	-
Neisserien	-	1	-	-
E.coli	-	-	1	1
Klebsiellen	1	-	-	1
Proteus	-	-	-	1
Summe aller Keime	33	32	27	32

In der Frauenstation wurden 18 Betten mit 72 Abklatschpräparaten überprüft. Das Überwiegen der Sporenbildner über die coag.neg.Staph. wird sich beim Ergebnis der Bodenabklatsche bestätigen (siehe Text zu Tab.10). Die Seltenheit pathogener Keime fällt auch hier ins Auge, ebenso die Tatsache, daß dies eine der wenigen Untersuchungen ist, die keinen Alcaligenesfund aufweist. Die Gesamtsumme der Keime in der letzten Zeile zeigt keinen merklichen Unterschied zwischen den verschiedenen untersuchten Gegenständen (siehe auch Tab.8).

Tab.10 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Erdgeschoß und im Keller

Keimart	Fundhäufigkeit
coag.neg.Staph.	9
aer.Spor.	13
Sarcinen	4
G.tetragena	4
Pilze	4
Enterobacter	3
Streptokokken	5
coag.pos.Staph.	3
Ps.aerug.	1
Neisserien	1
Klebsiellen	1

Bei den Abklatschuntersuchungen der Böden des Erdgeschosses und des Kellers zeigen sich coag.neg.Staph. und aerobe Sporenbildner am häufigsten vertreten. Ein Vergleich mit der gleichen Anzahl von Fußbodenpräparaten, die aus dem ersten Stock stammten, erwies sich als unmöglich, da sämtliche Abklatsche so von aeroben Sporenbildner überwuchert waren, daß keine auswertbaren Ergebnisse zu erhalten waren.

Einen besseren Vergleich ergaben jedoch die Luftuntersuchungen. Dabei fanden wir im ersten Stock eine höhere Kontamination als im Erdgeschoß. Es wurde Luft im Flur der septischen Station gesammelt, die Auswertung zeigte 1500 Keime/m^3 Luft. Im Gang des Erdgeschosses fanden sich nur

300 Keime/m^3 Luft, dabei waren jedoch 40 Alcaligenes faecalis, während im ersten Obergeschoß nur coag.neg.Staph. gefunden wurden.

Tab.11 Waschbecken und Wannen aus dem Erdgeschoß (insgesamt 13) verglichen mit Waschbecken und Wannen aus dem ersten Stock (insgesamt 17).

Keimart	Fundhäufigkeit bei Waschbecken + Wannen im Erdgeschoß	im 1.Obergeschoß
coag.neg.Staph.	6	3
aer.Spor.	11	12
Sarcinen	6	8
Pilze	2	4
Enterobacter	6	2
Streptokokken	2	2
coag.pos.Staph.	1	1
Alcaligenes	3	2
Ps.aerug.	-	2
Neisserien	-	1
E.coli	4	1
Paracoli	-	5
Enterokokken	1	-
B.anitratum	1	1
Proteus	-	2
Aeromonas	1	-
neg.nicht id.Stäb.	-	1
Serratia	1	-

Ein Vergleich der Kontamination von 13 Waschbecken und Wannen aus dem Erdgeschoß mit 17 Waschbecken und Wannen aus dem ersten Stock wurde ebenfalls durchgeführt. Es wurden bei allen Waschbecken und Wannen jeweils der Rand

und der Ausguß abgeklatscht. Auch diese Tabelle bestätigt die vorhergehenden Ergebnisse. Es überwiegen aerobe Sporenbildner. Gramnegative Keime sind etwas häufiger zu finden als bei allen anderen Untersuchungen, doch ein deutlicher Unterschied zwischen dem alten und dem neuen Teil der Klinik ist auch hier nicht nachzuweisen. Bei dieser Tabelle sind die Waschbecken des OP-Traktes (Tab.6) nicht mit einbezogen worden. Im Unterschied zu diesen ist das seltene Vorkommen von Pseudomonas aeruginosa bemerkenswert.

Einen weiteren Unterschied zwischen dem Erdgeschoß und dem ersten Obergeschoß ergaben außer den Luftuntersuchungen die Kulturen vom Auflagebrett des Speiseaufzugsschalters. Während bei wiederholten Untersuchungen im Erdgeschoß Enterobacter, E.coli und Alcaligenes gefunden wurden, waren im ersten Stock nur coag.neg.Staph. nachzuweisen.

Tab.12 Ergebnisse von 17 Stühlen aus Wartezimmern und Krankenzimmern

Keimart	Fundhäufigkeit an		
	Lehne	Sitz	Füsse
coag.neg.Staph.	10	11	11
aer.Spor.	2	5	7
Sarcinen	2	3	2
G.tetragena	2	1	-
Pilze	-	2	2
Enterobacter	-	1	4
Streptokokken	-	1	-
coag.pos.Staph.	1	-	-
Alcaligenes	-	1	2
Neisserien	1	-	-
E.coli	1	1	-

In den Krankenzimmern, in den Wartezimmern der Ambulanz und der Röntgenabteilung wurden insgesamt 17 Stühle abgeklatscht. Wie bei allen anderen Ergebnissen findet sich auch hier ein Überwiegen von coag.neg.Staph., aeroben Sporenbildnern, Sarcinen, G.tetragena und Pilzen und ein gleichmäßig geringer Befall mit Alcaligenes. Enterobacter sind an den Füssen häufiger als das Bild der Bodenkontamination erwarten ließ.

Im Ganzen spiegeln die Auswertungen eine auffallende Sauberkeit wieder. Dieses zeigt sich auch in der Seltenheit sekundärer Heilungen. Zu einem bestimmten Termin waren von 13 Betten im Saal der septischen Station 8 von Patienten mit offenen Wunden belegt. Die Ergebnisse der Wundabstriche (Tab.13) untermauern die vorhergehenden Resultate.

Tab.13 8 Wundabstriche

Keimart	Fundhäufigkeit
coag.neg.Staph.	7
aer.Spor.	2
coag.pos.Staph.	1
Klebsiellen	1
pos.Stäb.	1

3 Wunden der 8 untersuchten waren mischinfiziert. 7 Wundabstriche wiesen coag.neg.Staph. auf, ansonsten wurden nur je einmal Klebsiellen, grampositive Stäbchen und coag. pos.Staph. gefunden. Aerobe Sporenbildner waren in 2 Wunden zu finden.

Tab.14 Untersuchungsergebnisse von 16 Vertretern des Pflegepersonals

Keimart	Fundhäufigkeit				
	in Nasen	im Rachen	an Händen	am Kittel	an Schuhen
Enterokokken	-	4	-	-	-
Streptokokken	-	7	-	-	-
Chromobacter	-	1	-	-	-
Aeromonas	-	1	-	-	-
coag.neg.Staph.	14	4	11	12	14
Neisserien	1	4	1	2	1
coag.pos.Staph.	6	-	2	1	-
aer.Spor.	-	-	8	5	10
Enterobacter	-	-	3	2	2
Alcaligenes	-	-	-	-	1
B.anitratum	-	-	1	1	-
Pilze	-	-	-	4	3
Sarcinen	-	-	-	1	3
G.tetragena	-	-	-	3	-
neg.nicht id.Stäb.	-	-	1	-	-

Die Untersuchungen an 16 Mitgliedern des Personals zeigten folgendes Bild. Weit überwiegend fanden sich coag.neg.Staph. Die Nasen- und Rachenabstriche zeigten keine aeroben Sporenbildner, dafür jedoch die Abklatsche. Außer coag.neg. Staph. waren nur Neisserien und coag.pos.Staph. sowohl auf den Abstrichen als auch auf den Abklatschen zu finden.

Vergrünende Streptokokken, Enterokokken, Chromobacter und Aeromonas wurden nur im Rachen, Enterobacter, Alcaligenes und Bact.anitratum nur auf den Abklatschen nachgewiesen.

DISKUSSION

KEIME

Die weitaus häufigsten Bakterien waren bei uns, wie auch bei anderen Untersuchern (42), coag.neg.Staph. Doch ist dieses Ergebnis keineswegs erleichternd, denn obwohl die meisten mit coag.neg.Staph. infizierten Wunden ohne chemotherapeutische Hilfe abheilen, sind auch Todesfälle durch von coag.neg.Staph. verursachte Septikaemien beschrieben (119). Endokarditiden und Harnwegsinfekte werden ebenfalls von coag.neg.Staph. verursacht (84). Besonders häufig sind Infektionen bei Fremdkörperimplantationen: Herzklappenprothesen, Nähte, Drains, Katheter (29, 121). Die meisten dieser Erkrankungen sind jedoch erfolgreich mit Penicillin anzugehen (88). Es ist wahrscheinlich, daß sich die pathogenen coag.neg.Staph. durch die Produktion eines Clumping-Faktors von den apathogenen unterscheiden (48).

Viel seltener wurden coag.pos.Staph. gefunden. Bei einigen Untersuchungsreihen war er sogar überhaupt nicht nachzuweisen. Frei von coag.pos.Staph. waren der Gipsraum, die Böden des OP-Traktes, die Betten der Frauenstation und die meisten Waschbecken. Infektionen mit coag.pos.Staph. verlaufen häufig tödlich (65). Es sind auch Pneumonien, verursacht von coag.pos.Staph., beschrieben worden (30). Die Bekämpfung von Infektionen mit coag.pos.Staph. wirft Probleme wegen ihrer raschen Resistenzentwicklung auf. So wurden coag.pos.Staph. im Stuhl nach praeoperativer Darmdes-

infektion mit nicht resorbierbaren Antibiotika nachgewiesen (65). Wie bei coag.neg.Staph. wird die Virulenz von coag.pos.Staph. besonders durch Fremdkörper im Gewebe gesteigert (75).

Im Krankenhaus können spezielle Staphylokokkentypen entstehen (81); mit Sicherheit begünstigt durch kritiklose Antibiotikatherapie (28). Die zunehmende Virulenz einzelner Staphylokokkenstämme im Krankenhaus kann durch deren vermehrte Fermentproduktion nachgewiesen werden (49). Diese Stämme können vor allem von der Nasenschleimhaut isoliert werden (81). Die Weiterverbreitung durch die Atemluft (Nasen) wird dadurch erleichtert, daß Staphylokokken besonders gut in trockenen Medien, wie Matratzen- oder Wäschestaub überleben (51, 106).

Staphylokokken sind überhaupt sehr resistent gegenüber äußeren Einflüssen, wie Hitze, Säuren, Trockenheit oder Desinfektionsmitteln (9).

Der Hauptüberträger aller Staphylokokken ist der Mensch (76, 77, 100), dabei besonders die sogenannten "disperser", (116, 118), die mit Staphylkokken kontaminierte Hautschüppchen verlieren (32) oder durch die Körperwärme abgeben (95). Nach Untersuchungen zeigen 20-80% der Nasen-Rachen-Abstriche des Klinikpersonals und etwa 30% der Nasen-Rachen-Abstriche der Patienten Staphylokokkenbefall (63, 111), doch schwanken die Angaben darüber in erheblichem Maße (22), so daß ein erhöhtes Risiko für Infektionen

durch nasale Träger im Krankenhaus nicht eindeutig zu beweisen ist. Außerdem sagt die Trägerquote nichts über die Therapierbarkeit aus, die zudem noch von der Länge des Krankenhausaufenthaltes abhängig ist (102).

Andere grampositive Kokken (Sarcinen und G.tetragena) wurden auf fast allen untersuchten Gegenständen gefunden. Sie gelten als schwer klassifizierbar, auch ihre möglicherweise vorhandene Pathogenität ist nur schwer festzulegen (72). Aerobe Sporenbildner, die am zweithäufigsten nachzuweisen waren, sollen für die Pathogenese menschlicher Krankheiten bedeutungslos sein (58). Pilze gehören ebenso zu den am häufigsten gefundenen Keimen. Sie waren überall anzutreffen. Es muß deswegen auf die Möglichkeit der Hautaffektion durch pilzinfizierte Bettwäsche hingewiesen werden (78). Es wird auch von Waschräumen berichtet, die mit pathogenen und apathogenen Pilzen zugleich kontaminiert waren (78). Es muß jedoch gesagt werden, daß die Luftpilze Penicillium und Aspergillus zu Hautaffektionen dieser Art nicht fähig sind.

Das Vorkommen gramnegativer Stäbchen war ubiquitär, wenn auch an feuchten Stellen, wie im Gipsraum oder in den Waschbecken, relativ mehr gramnegative Stäbchen zu finden waren als an trockeneren Fundorten. Am meisten wurden Enterobacter cloacae und liquefaciens nachgewiesen. Die von verschiedenen Untersuchern angegebenen Zahlen über die Häufigkeit gramnegativer Stäbchen schwanken. Eine Gruppe von Autoren berichtet von einer ständig steigenden Zahl gram-

negativer Infektionen (21, 42, 89), andere fanden am meisten Staphylokokken (6, 54, 113). Ebenso unterschiedlich sind die Angaben über die Frequenz der gramnegativen Keime untereinander. E.coli (42, 83), Proteus, Pseudomonas und Providencia (64), Enterobacter (10, 18), Serratia (113), Aerobacter aerogenes (45) werden verschiedentlich als die am meisten gefundenen Keime genannt.
Bemerkenswert ist, daß Alcaligenes von fast allen Autoren gefunden wurde (42, 64, 113). Auch Gentamycin-resistente Stämme ließen sich nachweisen (18).

Vergrünende Streptokokken kamen ubiquitär vor. Es ist bekannt, daß sie Hospitalinfektionen auf chirurgischen Stationen verursachen. Ihre Häufigkeit ist im Zunehmen begriffen, dabei ist ihre gar nicht seltene Tetracyclinresistenz als erhöhter Risikofaktor zu werten (82, 94). Wahrscheinlich sind Streptokokken auf Hautschüppchen so häufig wie Staphylokokken (79), womit das Problem der "disperser" auch auf Streptokokken zuträfe.

Insgesamt 22 Abklatsche zeigten Wachstum von Pseudomonas aeruginosa, davon stammen allein 9 aus den Waschbecken des OP-Vorbereitungsraumes. Weitere Fundorte waren Böden, Gummipedale, das Innere und Äußere des Kühlschrankes im Vorbereitungsraum und Bettwäsche. Die anderen untersuchten Waschbecken waren nur selten mit Pseudomonas aeruginosa kontaminiert.
Pseudomonas aeruginosa gehört zu den häufigsten gramnegativen Hospitalkeimen (13, 35, 37). Sein Vorkommen als

Pfützenkeim (13) in Waschbecken und an anderen feuchten Stellen ist obligat (34, 35, 97). Aber auch in Ventilatoren (96), an Gummioberflächen (97), in der Luft (53) und in Desinfektionsmitteln (12, 32) wurde er gefunden. Bei Desinfektionsmitteln spricht man geradezu von einer "Pyocyaneus-Lücke" (90). Desinfektionsmittel sollten deswegen ständig bakteriologisch überprüft werden (7). Auch konnte Pseudomonas aeruginosa aus Rachen und Kehlkopfabstrichen isoliert werden (16, 36, 69). Die Angaben über Funde im Staub und in Bettwäsche sind widersprüchlich (36, 103). Pseudomonasmeningitiden nach Liquorpunktionen mit nicht gründlich sterilisierten Spritzen sind ebenfalls bekannt (110). Überhaupt kann jedes Organ von Pseudomonas aeruginosa befallen werden (13).

Serratia marcescens wurde nur einmal in einem Waschbecken des Erdgeschosses gefunden. Serratia galt früher als harmloser Saprophyt, wird jetzt aber wegen seiner schnellen Resistenzentwicklung als gefährlich betrachtet (1). Serratia findet sich im Harn katheterisierter Patienten (1). Epidemisches Auftreten von Serratia-Infektionen wird beschrieben (113), wobei ein tödlicher Ausgang durchaus möglich ist (13).

STATIONEN

Offensichtlich wurde den Untersuchungen der Stationen einschließlich der Betten in der Literatur weniger Aufmerksamkeit geschenkt. Über Spezialthemen, die in unserer Arbeit nur an zweiter Stelle rangieren, etwa Luftuntersuchun-

gen oder Wundabstriche, fanden sich reichlicher Literaurangaben, während auf die Problematik von Keimträgern wie Bettwäsche, Matratzen und Wolldecken zwar häufig hingewiesen wurde (4, 27, 30, 35, 37, 55, 77, 124), aber kein vergleichbares Zahlenmaterial zu erhalten war.

Unsere Ergebnisse bei den Bettenuntersuchungen (Tab. 8+9) waren nur wenig voneinander verschieden. Der Vergleich der septischen Männerstation mit der aseptischen Männerstation brachte nicht die erwarteten Unterschiede, obwohl die septische Station doch noch weitere Risikofaktoren birgt; denn sie ist im ältesten Gebäudeteil gelegen. Außerdem stehen die von uns untersuchten Betten alle in einem Saal. Trotzdem ergibt besonders die Summe aller Keime als Maß der Kontamination keinen verwertbaren Unterschied. Die Matratzen schienen relativ am wenigsten kontaminiert. Auch andere Untersucher fanden zwar Laken und Decken sehr kontaminiert, Matratzen aber ausgesprochen keimarm (51). Doch es wurden auch gegensätzliche Befunde erhoben (41, 58). Insgesamt wurden am häufigsten von uns, wie auch von anderen coag.neg.Staph., Sarcinen, Gaffkya tetragena, Pilze und aerobe Sporenbildner gefunden (21, 42). Coag.pos.Staph. waren bei den Proben von den Männerstationen nur in 9 von 208 Abklatschen, bei der Frauenstation in keinem von 72 Abklatschen vorhanden. Auch hier sind damit zu vergleichende Zahlen aus der Literatur schwankend: 35 von 249 Gegenständen, einschließlich 106 Bettdecken (61), 45 von 93 Betten (40) und 43,3% von 212 Abstrichen von Betten und ande-

rem Stationsinventar (26) ergaben coag.pos.Staph. Auch andere pathogene Keime wurden an den Betten sehr selten gefunden. Es ist noch erwähnenswert, daß von den Betten der Männerstationen coag.neg.Staph. am häufigsten isoliert wurde, bei den Betten der Frauenstation aber aerobe Sporenbildner. Ein Ergebnis, das durch die Fußbodenkulturen bestätigt wird.

Bei dem Vergleich des häufig benützten Sprechzimmers mit dem seltener benützten konnten wir ebenfalls keinen bemerkenswerten Unterschied feststellen, ebenfalls bei einem Vergleich zwischen dem gerade benützten und noch ungereinigten OP und dem frisch gesäuberten.

Insgesamt ergaben die Funde der Räume und Einrichtungen ein Überwiegen von coag.neg.Staph. und anderen Keimen gegenüber den gramnegativen Stäbchen. Dieses Ergebnis stimmt mit dem anderer Untersucher überein (120).

WUNDABSTRICHE

7 der 8 untersuchten Wunden waren mit coag.neg.Staph. kontaminiert, dabei lag in 3 Wunden eine Mischinfektion vor: einmal mit Klebsiellen, einmal mit aeroben Sporenbildnern und einmal mit grampositiven Stäbchen. Die mit Klebsiellen infizierte Wunde war die einzige Wunde, von der gramnegative Stäbchen isoliert werden konnten. In der Literatur wird sowohl ein Überwiegen gramnegativer Stäbchen bei Wundabstrichen berichtet (6, 42, 87, 89, 105), als auch ein Überwiegen grampositiver Kokken (41, 58, 107, 112). Bei diesen

führen dann coagulase positive und negative Staphylokokken. Die Angaben über die Häufigkeit chirurgischer Wundinfektionen schwanken zwischen 2,4% und 30,4% aller chirurgischen Patienten (47, 105, 107). Diese Diskrepanz zwischen den zitierten Zahlen läßt sich leicht durch unterschiedliche Auswahlverfahren erklären. Über aerobe Sporenbildner und grampositive Stäbchen in reizlosen Wunden wurden keine Berichte gefunden. Klebsiellen hingegen konnten von einigen Autoren identifiziert werden, wenn auch nur in seltenen Fällen (105, 107).

PERSONAL

Von den 16 Nasenabstrichen zeigten 6 Wachstum coag.pos. Staph., während bei Rachenabstrichen keine gefunden worden sind. Üblicherweise sind Nasenabstriche höher kontaminiert als die des Rachens (66). Bei unseren Untersuchungen waren etwa 38% des Personals nasale Träger coagulase-positiver Staphylokokken. Andere Untersucher fanden 55-95% (66), 50,5% (23), 50-70% (98), 46% (71), 41,4% (32), 31,7-39% (74), 30,4% (14), 22,6% (63), 4-5% (59). Die nasale Besiedlung mit coag.pos.Staph. beim Personal ist häufig stärker als bei der Durchschnittsbevölkerung (23, 71), doch dieses Ergebnis konnte nicht von allen Untersuchern bestätigt werden (siehe auch Kapitel: Keime, Bekämpfung).

Die breite Fächerung der oben zitierten Werte läßt sich auf unterschiedliche Exposition des untersuchten Personals, auf unterschiedliche Nachweismethoden und unterschiedliche Anzahlen von Probanden zurückführen. Die auffälligste,

weil tiefste Zahl von 4-5% coag.pos.Staphylokokkenträgern läßt sich am besten damit erklären, daß es sich hierbei um ein seit langer Zeit von einem Hospitalismus-Kontrollteam beratenes Krankenhaus handelt (59).

Die anderen von uns in Nasen-Rachen-Abstrichen gefundenen Keime waren Enterokokken, Neisserien, Chromobacter und Aeromonas. Über diese Keime gibt es keine vergleichbare Literatur, da sich die anderen Autoren meistens auf die Differenzierung der Staphylokokken beschränkten. Eine Ausnahme machen Proteus, E.coli und Pseudomonas aeruginosa, die von anderen Untersuchern isoliert worden waren (14, 23, 67, 69), bei uns jedoch nicht nachgewiesen werden konnten. Auch Pilze wurden in bis zu 70% der Rachenabstriche gefunden (78). Bei uns waren in den Rachenabstrichen keine Pilze nachzuweisen.
Hingegen wurden Pilze, was im Zusammenhang mit unseren anderen Untersuchungsergebnissen verständlich ist, an den Kitteln und auf den Schuhrücken nachgewiesen. 7 von 16 Rachenabstrichen trugen Streptokokken, bei anderen Autoren 51,9% (14).

Obwohl auch Hände und Kittel als häufige Infektionswege erkannt wurden, sind darüber nur selten Untersuchungsergebnisse zu finden (52), und auch diese beschränken sich auf coag.pos.Staph. Die Angaben differieren auch hier: 53% des untersuchten Personals hatte mit coag.pos.Staph. kontaminierte Hände (120), bei anderen 30-50% (106) oder auch nur 13,1% (91). Bei uns waren es 2 von 16.

LUFT

Wir entschieden uns bei den Luftuntersuchungen die Sampler-Methode anzuwenden, da von Sedimentationsplatten ungenauere Ergebnisse zu erwarten waren (24, 31, 115). Auch ist es schwer, gramnegative Keime auf Sedimentationsplatten anzutreffen, da sie schneller austrocknen (56), Ergebnisse ohne Berücksichtigung gramnegativer Keime wären aber wertlos (68). Die Wichtigkeit des Luftweges bei der Keimverschleppung und damit auch die Luftdesinfektion wird verschieden bewertet (53, 55, 56, 77, 105, 122).

Bei der Luftuntersuchung im gesäuberten OP fanden sich 180 Keime /m^3 Luft. Dies ist weit weniger als vergleichbare Werte aus gereinigten Operationsräumen ohne Belüftungsanlage bzw. bei ausgeschalteter Belüftungsanlage (115). Da nach amerikanischen Richtlinien aber schon OP-Räume mit einer Kontamination von 35-70 Keimen/m^3 Luft als infektionsgefährdet anzusehen sind (115) wären auch in dem Operationstrakt der untersuchten Klinik Belüftungsanlagen mit bakteriendichten Filtern anzuraten. Dabei sollten die Geräte auch während der Operation arbeiten, da anzunehmen ist, daß mehr als die Hälfte der offenen Wunden von der Luft über dem Operationstisch infiziert wird (95). Zumindest "besteht zwischen der Höhe des Luftkeimgehaltes und der Häufigkeit der Wundinfektionen ein direkter Zusammenhang" (38).

Der Keimgehalt der Luft während der Operation ist mit 80 Keimen/m^3 immer noch als infektionsgefährdet anzusehen

(115). Daß der gereinigte OP eine höhere Keimzahl aufweist, läßt sich dadurch erklären, daß die Untersuchung kurz nach oder noch während des Reinigungsvorganges stattfand, wobei durch die Bewegungen der Putzhilfen mehr Staub aufgewirbelt wird, als dies während einer Operation der Fall ist (66).

Die Ergebnisse der Luftuntersuchungen in den Korridoren sind mit 300 bzw. 1500 Keimen/m^3 Luft untragbar hoch, zum Teil noch höher als bei anderen Untersuchern die Kontamination der Außenluft (115, 117).

BEKÄMPFUNG UND VERHÜTUNG DES HOSPITALISMUS

TEAMS

Einmütig wird von fast allen Autoren, die sich mit Maßnahmen gegen den Hospitalismus auseinandersetzen, die Bildung von Kontrollteams empfohlen. Dabei werden folgende Vorstellungen von den Aufgaben entwickelt: bakteriologische Untersuchungen, Schulung von Personal und Patienten, weitgehende Vorschläge zur Verhütung und Bekämpfung (7, 33, 77, 85, 98, 106), Verfolgung jedes einzelnen Infektionsfalls (32), Kontrolle der Besucher (92). Auch in dem von uns untersuchten Krankenhaus sollte ein solches Team arbeiten. Man kann in Terrainuntersuchungen allerdings auch eine Gefahr sehen, denn es ist zu befürchten, daß diese Untersuchungen auf Kosten einer ausgefeilten und gründlichen Sterilisationspraxis gehen (19). Zur übersichtlicheren Organisation wurde auch vorgeschlagen, die Klinik in

Zonen verschiedener Sauberkeit einzuteilen. Dabei werden die sterilen OP-Räume von einem Gürtel sauberer Räume umgeben, die in etwa eine Schleusenfunktion erfüllen. Die sogenannten "schmutzigen" Räume, also Krankenzimmer und Toiletten liegen außerhalb. Das Personal wechselt nicht zwischen diesen drei Zonen, ebenso hat jede Zone ihre eigene Kleidung, verdeutlicht durch verschiedene Farben (57).

PERSONAL

Mit der wichtigste Faktor bei der Bekämpfung des Hospitalismus ist das Personal. Hierbei ist folgendes zu berücksichtigen: einmal das Personal als Infektionsquelle durch Überträger oder durch Manipulationen; zum anderen die Rolle des Personals, wenn vorgeplante Maßnahmen wirkungsvoll durchzuführen sind.

Staphylokokkenträger sollen innerhalb von Kliniken 3-5 mal häufiger zu finden sein als außerhalb (106); eine Meinung, die nicht überall Zustimmung findet (siehe auch Kapitel 'Patienten'). Es ist nicht verwunderlich, daß Patienten vom Personal neu infiziert oder superinfiziert werden können (5). Dies ist für coag.neg.Staph. nachgewiesen (100). Auch können Patienten das Personal infizieren (116).

An Gegenmaßnahmen wird vorgeschlagen, Menschen, die mit Sicherheit Staphylokokkenträger sind, bis zu ihrer Sanierung zu isolieren (32, 90) oder auch nur aus besonders pflegeintensiven Bereichen wie OP oder Wachstationen zu

entfernen (30). Nach französischen Untersuchungen ist die Zahl von Wundinfektionen bei Kliniken mit getrenntem Dienst in septischen und aseptischen Stationen signifikant niedriger als in Kliniken, in denen das gleiche Personal septische und aseptische Fälle versorgen muß (62). Es wäre deswegen zu überlegen, ob in der untersuchten Klinik nicht auch die Frauenstation in septisch und aseptisch aufgeteilt werden sollte, wie dies bei den Männerstationen bereits der Fall ist.

Eine große Rolle spielt auch die Hautbesiedlung des Personals (114), die ähnlich zu behandeln wäre wie die Keimbesiedlung der Nase. Es ließ sich feststellen, daß das Personal durch die Arbeit mit der Bettwäsche kontaminiert wird und diese Keime dann auf die Patienten weiter überträgt (38). So findet man auch beim Wäschereipersonal die verhältnismäßig größte Rate an Infektionen aller Art (7), spezielle arbeitshygienische Untersuchungen wären hier sicher angebracht (109).

PATIENTEN

Bei Patienten mit Infektionen, besonders Haut- und Atemwegsinfektionen wird die Isolation empfohlen. Eine Antibiotikatherapie sollte erst nach Versagen konservativer Heilverfahren durchgeführt werden. Einwegwäsche ist in jedem Fall zu empfehlen. Auch sollten alle Patienten vor ihrer Operation auf coag.pos.Staph. Trägerschaft in Nase, Rachen und auf der Haut untersucht werden (2, 32, 106,

118). Ebenso werden desinfizierende Bäder für die Patienten vor der Operation empfohlen (99). Staphylokokkenträger sind bei Patienten und Nichthospitalisierten fast ebenso häufig wie beim Personal zu finden (14, 22, 63, 86, 98, 111, 116), wenn diese Meinung auch nicht von allen Autoren geteilt wird (23, 71, 106).

BETTEN

Bettenzentralen oder Bettenbahnhöfe werden allgemein empfohlen (20, 85, 98, 108). Der Transport von und nach dieser Zentrale soll in bakteriendichter Folienverpackung stattfinden (85). Für Matratzen als ein nur schwer eliminierbares Keimdepot werden wechselbare Überzüge vorgeschlagen (32, 54, 106), falls sie nicht sowieso nach jedem Patientenwechsel generell desinfiziert werden (11). Falls die Einrichtung einer Bettenzentrale unmöglich ist, meistens in älteren Hospitälern, werden auch fahrbare Desinfektionsanlagen für Betten als ausreichend betrachtet (7). Wir empfehlen die Anschaffung einer solchen Desinfektionsanlage auch für die von uns untersuchte Klinik, in verschiedenen amerikanischen Häusern sind gute Ergebnisse damit erzielt worden (92). Für das Reinigen der Bettgestelle genügt meistens das Absprühen mit geeigneten Desinfektionsmitteln (20, 97).

WÄSCHE

Täglicher Wäschewechsel ist eines der wirksamsten Mittel gegen den Hospitalismus (54), doch muß bei diesem häufigen

Wäschewechsel jedes Staubaufwirbeln, das zu vermehrter Keimverschleppung führen könnte, unterbleiben (85, 92, 123). Deshalb sollte die gebrauchte Wäsche unsortiert transportiert werden (17, 85) oder ganz durch Einwegwäsche ersetzt werden (106), wie dies in einigen Spezialabteilungen bereits der Fall ist (2). Infektiöse Wäsche sollte vor dem Waschen autoklaviert werden, um die Waschflotte nicht zu verseuchen (32, 92), und um Keime, die sich im Gewebe halten, aber weder von der Waschflotte zerstört noch in ihr nachgewiesen werden können, endgültig zu eliminieren (34). Es ist auch ein Waschmittel auf dem Markt, mit dem es möglich ist, alle anfallende Wäsche in einem Arbeitsgang zu waschen und zu desinfizieren (44). Die frische Wäsche wird dann ähnlich den Betten in sterilen Folien verpackt auf die Station gebracht (20). Es wird auch über gute Ergebnisse mit Incidin^{R}-imprägnierter Wäsche und Matratzen berichtet (30). Das Stiefkind der Wäsche- und Kleiderkammer sind die Klinikschuhe, hierbei besonders die OP-Schuhe, die täglich, wegen des "Blasebalgeffektes" der Gummiüberschuhe auch innen und außen, zusammen mit den darin getragenen Schuhen (50) zu desinfizieren sind (108).

LUFT

Die untersuchte chirurgische Klinik besitzt bezüglich der Luftversorgung keine speziellen Einrichtungen, auch nicht in den Operationsräumen. Die "Keimverdünnung durch herkömmliche Fensterbelüftung"(98) ist nicht ausreichend.

Als beste Möglichkeit der Belüftung werden Zentralklimaanlagen empfohlen (98). Die Luft kann hierbei durch Filter oder durch Hitzsterilisation keimfrei gemacht werden (7, 98). Ein besonderes Problem bildet nach wie vor der Operationstrakt. Zu Personenschleusen, Sachschleusen und Umbettschleusen wird geraten (54, 70, 99). Vor allem soll im OP, wie überhaupt in allen Risikozonen, die Luft ruhig gehalten werden, bzw. der Luftstrom der Klimaanlagen nicht gestört werden (80, 100, 101, 105). Dabei sollte ein leichter Überdruck im OP bestehen, damit die keimreichere Luft der Umgebung nicht eindringen kann (106). Eine Klimaanlage sollte man auch für den Operationstrakt der untersuchten Klinik einrichten, ebenso ein Schleusensystem.

Eine Überdruckbelüftung wurde auch in Krankenzimmern versucht. Dabei fanden sich bei einer späteren bakteriologischen Untersuchung nur 13 Staphylokokkenkolonien/m^3 (117).

Außerdem sollte eine Raumdesinfektion durchgeführt werden. So können direkte und indirekte UV-Strahler eine deutliche Keimverminderung der Raumluft erzeugen, tägliche Triaethylenglykol-Verdampfung (TAG) in den Operationssälen ist zu empfehlen (54, 101, 106).

Über die Bedeutung der Masken im Operationssaal gibt es keine einhelligen Meinungen. Einerseits werden sie gefordert (69, 100), andererseits für illusorisch erklärt (101).

BODEN

Um bei der Reinigung der Böden möglichst wenig Staub entstehen zu lassen, wird allgemein die 2-Eimer-Methode empfohlen (7, 30, 32, 38, 98, 108). Dabei wird der Boden im ersten Arbeitsgang, bei dem ein fahrbarer Doppeleimer mit festangeschraubter Auswringmaschine für den Mob benützt wird, abgelaugt und geschrubbt, danach getrocknet und schließlich mit Pflegemitteln behandelt (43). Nach anderen Untersuchungen ist Saugen jedoch effektvoller als das Feuchtwischverfahren (38, 39).

BESUCHER

Amerikanische Kliniken, in denen die Personenfluktuation größer ist als in vergleichbaren deutschen Häusern, erlauben auch Besuche in Wachstationen. Trotz dieser Tatsache ist aber die Hospitalismusquote nicht höher als in Deutschland (92). Es gibt jedoch auch amerikanische Krankenhäuser, in denen Besuche verboten sind (32). Durch die häufigen Besuche ergeben sich Gefahren, und es wird verlangt, daß Besucher von Frischoperierten mit Kitteln, Überschuhen und Masken auszurüsten sind (17).

ANTIBIOTIKA

Unkritische Antibiotikatherapie ist zu den Wegbereitern des Hospitalismus zu zählen. Somit ist Zurückhaltung bei der Verordnung dieser Medikamente eine der Möglichkeiten der Vorbeugung (25, 77). Die Hautbesiedlung mit pathogenen Keimen steigt mit steigenden Antibiotikagaben (23.).

Antibiotika sollten nur verabreicht werden, wenn konservative Therapiemethoden versagen und die Desinfektionsmaßnahmen versagt haben (32, 34, 80). Eindrucksvoll ist der Fall eines im OP Beschäftigten, von dessen Nasenschleimhaut coag.pos.Staph. zu isolieren waren. Er litt an einem mit Neomycin anbehandelten Ekzem und verursachte mehrere Neomycin-resistente Wundinfektionen (3). Wenn Antibiotika angewendet werden müssen, sollten die verschiedenen Infektionsfälle getrennt bleiben, um keine Kreuzresistenz hervorzurufen (101). Aus den USA kommt der Vorschlag gegen Staphylokokkenhospitalismus zu impfen (84). Doch die Hauptwaffe gegen den Hospitalismus ist die "Renaissance der allgemeinen Krankenhaushygiene"(60).

BAULICHE GEGEBENHEITEN

Wenn die untersuchte chirurgische Klinik auch zu einem großen Teil renoviert ist, so läßt die Tatsache, daß der OP-Trakt nur durch eine einfache Schiebetür von der Bettenstation getrennt ist, jede Überlegung zum Problem des Hospitalismus vermissen, das zur Zeit des Baus zwar noch nicht erkannt war, jetzt aber durch die bauliche Konzeption noch erschwert ist (46). Es ist einzusehen, daß bauliche Überalterung, wie Krankensäle, unübersichtliche Ecken, rauhe Oberflächen (106), Schwierigkeiten bei einer wirksamen Hospitalismusbekämpfung macht (99). Hier hilft nur ein Umbau (17). Die Infektionsraten in neuen OP's und Stationen sind niedriger als in alten Häusern, besonders deutlich wird dies beim Umzug in einen neuen OP, wobei

in einer Untersuchung die Infektionsrate von 8,7% im ersten Halbjahr auf 3,7% im zweiten fiel (15).

Es ist auch darauf zu achten, daß der "Vorteil der glatten Oberfläche" bei möglichst vielen Einrichtungsgegenständen gewahrt wird, denn auf glatten Oberflächen ist die Keimhaftung geringer. Es fanden sich auf verchromtem Stahl weit weniger coag.pos.Staph. als auf Holzoberflächen (56).

ALLGEMEINES

Doch alle diese Maßnahmen sind ohne die überzeugte Mithilfe des Personals zwecklos. Bei einigen Untersuchungen sind beim Personal septischer Stationen geringere Keimzahlen zu finden gewesen, als bei aseptischen Stationen (51, 54). Dies läßt sich nur mit einem höheren "Hygienebewußtsein" erklären (85). Dieses Bewußtsein ist am eindringlichsten durch Kontrolluntersuchungen zu wecken. In einem Untersuchungszeitraum wurde eine Infektionsrate von 5,7% festgestellt, nach dieser ersten Untersuchung sank sie jedoch auf 3,3% (15).

Zudem müßten die Kriterien zur Feststellung von Sekundärheilungen normiert werden, um diese Diagnose nicht mehr dem Gutdünken des einzelnen zu überlassen. Auch müßten die Patienten nach ihrer Entlassung im Hospital nachuntersucht werden, um später auftretende Infektionsfälle verzeichnen zu können (68). Ebenso wäre es geraten, chirurgische Sekundärinfektionen zu den meldepflichtigen Krankheiten zu zählen, und damit die Erfassung weiter zu ver-

bessern (58).

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabe der Arbeit war es, eine bakteriologische Terrainuntersuchung in einer über 50 Jahre alten chirurgischen Klinik durchzuführen, mit dem Ziel, die spezifische Keimbesiedlung in dieser Klinik festzustellen.

Es wurden Abklatschuntersuchungen nach Ten Cate, Nasen-Rachen-Abstriche, Wundabstriche und Luftkeimbestimmungen vorgenommen.

Als Keime fanden sich am häufigsten coagulase-negative Staphylokokken, aerobe Sporenbildner, Pilze, Sarcinen und Gaffkya tetragena. Enterobacter wurden öfter isoliert als coagulase-positive Staphylokokken.

Vergleichsuntersuchungen zwischen Stellen, die makroskopisch sauberer schienen als von der Funktion her damit vergleichbare Stellen, beispielsweise zwischen einem häufig benützten und einem seltener benützten Sprechzimmer, ergaben keine signifikanten Unterschiede; auch dann nicht, wenn sich Risikofaktoren in ungünstiger Weise häuften, wie bei dem Vergleich zwischen den Betten der septischen und der aseptischen Männerstation oder dem gesäuberten und dem noch nicht gesäuberten OP. Auch die Nasen-Rachen-Abstriche und die Wundabstriche ergaben keine besorgniserregenden Ergebnisse. Einzig die Luftuntersuchungen

bewiesen eine starke Kontamination des Krankenhauses, besonders des Operationssaales.

Das hygienische Gesamtbild der Klinik ist gut, aber nicht vorbildlich. Eine Verbesserung wäre mit baulichen Veränderungen und überlegten Investitionen zu erzielen. Wir empfehlen die Klimatisierung des Operationstraktes und Einrichtung eines Schleusensystems zu den Operationsräumen; außerdem die Anschaffung einer Bettendesinfektionsanlage, die in Anbetracht der baulichen Gegebenheiten fahrbar sein müßte. Vorteilhaft wäre die Bildung eines Hospitalismuskontrollteams, das mit regelmäßigen Untersuchungen einen Wechsel des Keimspektrums oder eine Zunahme der Keimbesiedelung rechtzeitig feststellen könnte.

LITERATUR

1. ALLEN,S.D. und CONGER,K.B.: Serratia marcescens infection of the urinary trakt: A nosocomial infection. J.Urology 101 (1969): 621-623

2. ANONYM: Einwegwäsche-Einwegkleidung im Krankenhaus. Münchner Med.Wschr.113 (1971) Aktuelle Medizin-Beilage, Heft 25.

3. AYLIFFE,G.A.J. und COLLINS,B.J.: Wound infection acquired from a disperser of an unusual strain of Staph. aureus. J.clin.Path.(London) 20 (1967): 195-198.

4. BARON,H.: Anforderungen an die Bettenhygiene aus medizinischer Sicht. Deutscher medizinischer Informationsdienst Bettenhygiene. Tagungsbericht vom 17.10.68 in Baden-Baden, S. 2-6.

5. BEHRENDT,F.B.: Septic lesions of the skin among hospital personnel. Danish med.Bull. 16 (1969): 120-132.

6. BENNER,E.J.: The use and abuse of antibiotics. J.Bone Joint Surgery (Amer.) 49 (1967): 977-988.

7. BERGEMANN,H. und GÖRICK,W.: Krankenhaushygiene und Krankenhausbau. Krankenhaus Umsch.33 (1964): 274-280.

8. BERNARD,H.R., COLE,W.R., GRAVENS,P.L. und GRAY,V.C.: Chemoprophylaxis of postoperative Surgical Infection. Arch.Surg. 96 (1968): 476-482.

9. BÖSENBERG,M.: Das Verhalten von Staphylokokken gegenüber verschiedenen Desinfektionsmitteln. Arch.Hyg.Bakt.150 (1967): 275-281.

10. BRAUNSTEIN,H., GIBSON,B.C. und TUCKER,E.B.: Species distribution of the Klebsiella-Enterobacter group at the university of Kentucky medical center. Southern med.J. 62 (1969):1491-1495.

11. BRENNECKE,W.: Hygienische Bettenausstattung. Deutscher medizinischer Informationsdienst Bettenhygiene. Tagungsbericht vom 17.10.1969 in Baden-Baden, S. 6-8.

12. BURDON,D.W. und WHITBY,J.L.: Contamination of hospital desinfectants with Pseudomonas species. Brit.med.J. 1967 II: 153-155.

13. CASELITZ,F.H.: Panoramawechsel in der Bakteriologie. Mat.med.Nordmark 23 (1971): 185-195.

14. CHIARI,H.H. und NEUHOLD,R.: Zur Häufigkeit von Trägern pathogener Staphylokokken im Nasen-Rachen-Raum bei Ärzten, Schwestern und klinischem Personal. Wien.klin.Wschr. 77 (1965): 449-451.

15. CRUSE,P.J.E.: Surgical wound sepsis. Canad.med.Ass.J. 102 (1970): 251-258.

16. DAUBER,W., MEES,J., SCHMIDT,H.J., MAINO,F.R. und RACENBERG,E.: Bakteriologische Untersuchungen an Anaesthesiegeräten. Saarl.Ärztebl. (1969):437-440.

17. DOHRMANN,R.: Modernisierung bestehender chirurgischer Abteilungen im Hinblick auf die Asepsis. Helv.Chir.Acta 36 (1969): 513-514.

18. DUVAL,J., GAUDIN,H. und LeBOVAR,Y.: Enquête sur le danger actuel des bacilles gram-négatifs multi-résistants. Path.Biol. 15 (1967):1216-1221.

19. EICKHOFF,T.C.: Microbiological sampling. Hosp. 44 (1970): 86-87.

20. FLAMM,H.: Aktuelle Fragen der Krankenhaushygiene. Wien.klin.Wschr.77 (1965): 111-115.

21. FLEMING,D.: An epidemiological approach to control of hospital infections with gram negative bacteria. Int.Z.Klin.Pharm.Ther.Toxicol. 1 (1967/68): 397-400.

22. FREY-QUITTE,C.: GRÜN,L., LANGE,A. und MERBACH,W.: Die Häufigkeit von Staphylokokkenträgern bei gesunden und hospitalisierten Kindern. Med.Welt 39 (1968): 2078-2082.

23. GALLUS, u.a.: Alteration of superficial bacterial flora in severly ill patients. Med.J.Aust. 2 (1969): 139-141.

24. GANZONI,N. und MEYER,K.: Aspekte der bakteriologischen Überwachung im Behandlungszentrum für Schwerverbrannte im Kantonsspital Zürich. Helv.Chir.Acta 36 (1969): 534-536.

25. GEISTHÖVEL,W. und GEISTHÖVEL,W.: Polypragmasie im chirurgischen Alltag. Münch.med.Wschr. 113 (1971): 877-884.

26. GIERHAKE,F.W. und BRANDIS,H.: Beitrag zur Epidemiologie postoperativer Staphylokokken-Wundinfektionen. Klin.Wschr. 46 (1968): 864-870.

27. GIERHAKE,F.W.: Die gestörte postoperative Wundheilung. Fortschr.Med.87 (1969):1305-1344.

28. GIERHAKE,F.W.: Antibiotikaanwendung in der septischen Chirurgie.
Chirurg 42 (1971): 299-301.

29. GILLESPIE,W.A.: Host resistance and hospital infektion.
Bristol med.chir.J. 84 (1969): 51-55.

30. GOOD,H.: Der Hospitalismus und seine Bekämpfung.
Sonderdruck: Vortrag in Zürich vor der AO am 28.11.1963.

31. GREENE,V.W.: Microbiological contamination control in hospitals.
Hosp. 44 (1970): 66-70.

32. GRÖSCHEL,D.: Erfahrungen mit der Kontrolle und Verhütung des Hospitalismus in einem amerikanischen Universitätskrankenhaus.
Gyn.Rdsch. 5 (1968): 1-18.

33. GRÖSCHEL,D.: Staphylokokkeninfektionen in einem amerikanischen Universitätskrankenhaus.
Dtsch.med.Wschr. 93 (1968): 954-957.

34. GROSSGEBAUER,K.: Merksätze zur chemischen Desinfektion. Mat.med.Nordmark 23 (1971): 142-155.

35. GRÜN,L.: Entwicklung und Stand der Infektionen im Krankenhaus. Arch.Hyg.Bact.154 (1970): 181-187.

36. GRÜN,L.: Pseudomonas pyocyanea im Krankenhaus. Goldschmidt informiert (1968), Heft 1: 2-5.

37. GRÜN,L.: Zur Desinfektion in der Krankenhauspraxis. Krankenhaus 50 (1958): 185-188.

38. GRÜN,L.: Rationalisierung beim Reinigungsdienst im Krankenhaus - zugleich ein Beitrag zur Krankenhaushygiene. Krankenhausarzt 39 (1966):420-422.

39. GRÜN,L. und FRIEDRICHS,K.H.: Über Versuche einer Objektivierung der quantitativen Fußbodenreinigung. Krankenhaus 5 (1968): 176-179.

40. GÜNTHER-HAACK,A. und SPRÖSSIG,M.: Staphylokokkenepidemie mit einem Stamm des Lysisbildes 81 auf einer chirurgischen Station. Zbl.Bact. 194 (1964): 49-58.

41. HEGEMANN,G., BECK,H. und WAGNER,B.: Hospitalismus in der Sicht des Chirurgen. Dtsch.med.Wschr.86 (1961): 593-602.

42. HIRSCH,H.A., BRUNDERT,I., REUL,H. und PIEPER,H.D.: Vorkommen und Verteilung antibiotikaresistenter Keime im Krankenhaus. Münch.med.Wschr.109 (1967): 54-60.

43. HIRTHE,G.: Neue rationelle Raumhygiene in Krankenhausanstalten. Medizinalmarkt/Acta medicotechnika 9 (1962): 416-417.

44. HÖHN,H.G.: Ist Desinfektion der gesamten Krankenhauswäsche möglich ? Städthygiene 15 (1964): 60-61.

45. IRMER,W.: Aerobacter-aerogenes-Allgemeininfektion in der Chirurgie. Med.Klin. 62 (1967): 373-376.

46. ITTEN,J.A.: Bauliche und betriebsorganisatorische Probleme im Zusammenhang mit dem Kampf um die Asepsis. Helv.Chir.Acta 36 (1969): 451-461.

47. JELJASZEWICZ,J. und BÓBR,J.: Surgical wound infection in Poland. Presented at the Congress of the Hungarian Society of Microbiologists during Semmelweis Anniversary Week, Budapest, 10. - 16.11.1968.

48. JELJASZEWICZ,J. und PULVERER,G.: Zur biologischen Aktivität pathogener Staphylokokken. Dtsch.med.Wschr. 45 (1969): 2349-2354.

49. JESSEN,O., ROSENDAL,K., BÜLOW,P., FABER,V. und ERIKSEN,K.R.: Changing Staphylococci and Staphylococcal Infection. New Eng.J.Med. 281 (1969): 627-635.

50. KANZ,E.: Bekämpfungsmaßnahmen für Infektionen im Operationsbereich und auch der Intensiv-Pflegestation. Arch.Hyg.Bact.154 (1970): 188-201.

51. KANZ,E.: Die Asepsis in der Chirurgie in hygienisch-bacteriologischer Sicht. Helv.Chir.Acta 36 (1969): 462-475.

52. KANZ,E.: Ermittlung von Infektionswegen in Krankenanstalten. Dtsch.Zbl.Krankenpflege 7 (1963): 371-374.

53. KANZ,E.: Experimentelle Untersuchungen zum Thema Luftdesinfektion. Langenbecks Arch.klin.Chir.319 (1967): 1220.

54. KANZ,E.: Hospitalismus-Fibel. 2.Auflage, Stuttgart 1966.

55. KANZ,E.: Infektionswege im Krankenhaus. Dtsch.Zbl.Krankenpflege 9 (1965): 452-457.

56. KANZ,E.: Die Rolle von Röntgenabteilungen und fahrbaren Röntgengeräten im Rahmen des Hospitalismus. Gesundheitsw.Desinfekt. 62 (1970): 17-31.

57. KELLER,A., VETTER,W.F. und TANNER,Mme.: Asepsis et chirurgie dans un hôpital de zone vaudois. Helv.Chir.Acta 36 (1969): 519-523.

58. KIKUTH,W.: Hospitalismus. Langenbecks Arch.klin.Chir. 287 (1957): 65-74.

59. KLIESCH,W., WHEELER,M.G., BRUCE,J.M. und SLATON,W.: Hospital epidemiology. J.La.med.Soc. 119 (1967): 232-234.

60. KNAPP,W.: Der Hospitalismus, ein klinisches und hygienisch-bakteriologisches Problem. Schweiz.med.Wschr. 95 (1965): 1383-1389.

61. KRAFFT,W., BREUNIG,M. und NIEDNER,K.: Beitrag zur Differenzierung von Hospitalstaphylokokken. Zbl.Gyn. 88 (1966): 1649-1654.

62. LANGUEPIN,A. und SIMONIN,D.: L'infection opératoire en orthopédie: les conditions d'hospitalisation. Rev.Chir.Orthop. 55 (1969): 186-190.

63. LEEDON,J.M., KENNEDY,R.P., LEPPER,M.H., JACKSON,G.G. und DOWLING,H.F.: Observations of the staphylococcal nasal carrier state. Ann.NY.Acad.Sci. 128 (1965): 381-403.

64. LI,K. und MILLER,C.: Pathogenic bacteria and their sensitivity patterns in a hospital population of geriatric patients with chronic disease. J.Amer.Geriat.Soc. 18 (1970): 286-294.

65. LINDNER,E.: Infektionen mit Staphylokokkus aureus an einer chirurgischen Klinik. Helv.Chir Acta 36 (1969): 528-533.

66. LIU,J.L. und CHANG,S.S.: Atmospheric contamination and carrier rates in maternity units with particular reference to antibiogramm and phage types of Staphylococci. J.Formos.med.Ass. 66 (1967): 101-111.

67. LOWBURY,E.J.L. und FOX,J.: The epidemiology of infection with Pseudomonas pyocyanea in a burns unit. J.Hyg. (Camb.) 52 (1954): 403-416.

68. MACPHERSON,C.R.: Practical problems in the detection of hospital-acquired infections. Amer.J.clin.Path. 50 (1968): 155-159.

69. MAINO,F.R., RACENBERG,E., DAUBER,W., MEES,J. und SCHMIDT,H,J,: Bakteriologische Überprüfung unseres derzeitigen Verfahrens zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation von Anaesthesiezubehör. Saar.Ärztebl. (1969):431-437.

70. MAISONNET,M.: L'infection opératoire en orthopédie: Quelques conditions de sécurité anti-infectieuse en salle d'opération. Rev.Chir.Orthop. 55 (1969): 234-239.

71. MANKODI,R.C. und SHAH,H.H.: Prevalence of pathogenic Staphylococci in the hospital staff and their sensitivity to antibiotics. Indian.J.med.Sci. 21 (1967): 401-403.

72. MASSIAS,P.: L'infection opératoire en orthopédie: Bases bactériologiques. Rev.Chir.Orthop. 55 (1969): 179-182.

73. MAUNZ,K. und KANZ,E.: Beiträge zur quantitativen Auswertung von Abklatschkulturen. Gesundheitsw.Desinfekt.61 (1969): Sonderdruck.

74. MAXWELL,J.G., FORD,C.R., PETERSON,D.E. und MITCHELL,C.R.: Long-term study of nasal Staphylococci among hospital personnel. Amer.J.Surg. 118 (1969): 849-854.

75. MEYER,W.: Epidemiologie der Staphylokokkenerkrankungen. Med.Klin. 62 (1967): 1373-1377.

76. MONNIER,J. und BOURSE,R.: Epidémiologie des Staphylococces hospitalières. Evolution des résistances. Lyon médical 217 (1967): 267-271.

77. MONNIER,J. und BOURSE,R.: Epidémiologie des Staphylococces hospitalières. J.med.Lyon 48 (1967): 722-725.

78. MUHR,A.: Tagungsbericht: Beiträge zur Verbesserung der Krankenhaushygiene. Mykosen 11 (1968): 171-176.

79. NOBLE,W.C.: An epidemic of streptococcal infection in a skin hospital. Brit.J.Derm. 81 (1969): 259-263.

80. PEQUEGNAT,C.: Infections in the hospital. Canad.Nurse 65 (1969): 27-29.

81. PARKER,M.T.: Staphylococcal strains endemic in hospital. Postepy Microbiologii 5 (1966): 405-414.

82. PECHERE,J.C. und FROTTIER,J.: Importance de la résistance des Streptocoques du groupe A aux tetracyclines. Path.Biol.15 (1967):1213-1215.

83. PETERSDORF,R.G. und TURCK,M.: Escherichia coli epidemiology 1960-1967. Trans.Amer.clin.climat.Ass. 80 (1969): 108-115.

84. PILLET,M.M.: Le pouvoir pathogéne des staphylococces et leur individualisation. J.med.Lyon 48 (1967): 717-722.

85. POETSCHKE,G.: Krankenhaushygiene. Dtsch.Zbl.Krankenpflege 11 (1967): 298-300.

86. POLAKOFF,S., RICHARDS,I.D.G., PARKER,M.T. und LIDWELL,O.M.: Nasal and skin carriage of Staphylococcus aureus by patients undergoing surgical operation. J.Hyg. (Camb.) 65 (1967): 559-566.

87. PRASEK,V. und BRODHAGE,H.: Unsere Erfahrungen mit antiseptischen Maßnahmen in der Chirurgie. Helv.Chir.Acta 36 (1969): 524-527.

88. QUINN,E.L., COX,F. und FISHER,M. The problem of associating coagulase-negative Staphylococci with disease. Ann.NY.Acad.Sci.128 (1965): 428-440.

89. RAVINA,A.: Les infections iatrogènes hospitalières aux Etats-Unis. Pres.Med. 76 (1968): 1727-1728.

90. REBER,H.: Infektionshospitalismus. Chirurg 38 (1967): 154-158.

91. REGAMEY,R.H. und GARCIA,J.M.: Problèmes posés par l'hospitalisme dans un service de chirurgie. Path.Microbiol. (Basel) 29 (1966): 543-552.

92. REPLOH,H.: Krankenhäuser und Krankenhaushygiene in den USA: Teil II - Beobachtungen über Krankenhaushygiene. Krankenhaus 4 (1966): 123-127.

93. RITZERFELD,W.: Was sind Staphylokokken ? alimenta (1971) Heft 1: 5-12.

94. ROUNTREE,P.M. und BULTEAU,V.G.: Hospital infection with tetracycline resistant Streptococci. Med.J.Aust. (1965): 446-448.

95. SCOTT,C.C.: Laminar/linear flow system of ventilation. Lancet (1970): 989-991.

96. SCOTT,C.C. und JAKOBSON,I.: Pseudomonas in Ventilators. Lancet (1970): 239.

97. SCHIEK,W. und FREYSS,D.: Über das Vorkommen von Pseudomonas aeruginosa im Krankenhaus und Desinfektionsmaßnahmen. Krankenhaus 59 (1967): Sonderdruck.

98. SCHMIDT,B.: Organisation und Durchführung der Desinfektion im Krankenhaus. Krankenhaus 4 (1964): 174-180.

99. SCHMIDT-MENDE,M. und THORMAYR,R.: Praktische Maßnahmen zur Verhütung und Bekämpfung des Hospitalismus in Operationsabteilungen. Münch.med.Wschr. 106 (1964): 608-611.

100. SCHMIDT,W., MÜLLER,G. und RICHTER,E.: Altes Krankenhaus und "moderner" Hospitalismus. Zbl.Chir. 92 (1967):2940-2954.

101. SCHNEIDER,S.: La lutte du chirurgien contre l'infection hospitalière. Helv.Chir.Acta 36 (1969): 476-488.

102. SILVOLA,H.: Zur Bedeutung des Staphylokokkus aureus und anderer pathogener Sputumbacterien in der Chirurgie der Bronchiektasien. Zbl.Chir. 91 (1966): 953-964.

103. SIMON,C. und GUNDERMANN,K.O.: Gefahren des infektiösen Hospitalismus. Mschr.Kinderheil. 116 (1968): 368.

104. SMITH,H.B.H. und FARKAS-HIMSLEY,H.: The relationship of pathogenic coagulase-negative Staphylococci to Staphylococcus aureus. Canad.J.Microbiol.15 (1969): 879-890.

105. SNIDER,S.R.: Clean wound infections: Epidemiology and bateriology. Surgery 64 (1968): 728-735.

106. STARKEY,H.: Control of Staphylococcal infections in hospitals. Canad.med.Ass.J. 75 (1956): 371-380.

107. STEINHAUER,B.W., COX,F., STOBIE,G.H.C. und QUINN,E.L.: A method of hospital infection surveillance incorporating the use of the computer. Henry Ford Hosp.med.J. 15 (1967): 139-147.

108. STUTZ,L.: Richtige und falsche Desinfektionsmaßnahmen in Praxis und Klinik. Med.Welt 20 (1966): 1112-1119.

109. SYMANSKI,H.J. und ZOBEL,H.: Arbeitshygienische Aufgaben und Erfahrungen in Krankenhäusern. Dtsch.Zbl.Krankenpflege 12 (1968): 206-208.

110. TARTAKOW,I.J.: Hospital infection with pseudomonas pyocyanea. Brit.med.J. (1965) I: 252.

111. TRÜB,C.L.P., KIKUTH,W. und GRÜN,L.: Untersuchungen zur Frage des Staphylokokkenhospitalismus. Krankenhaus 50 (1958): 6-11.

112. TUBYLEWICZ,S.: Bacterial strains encountered in hospital infections, cultivated from suppurative wounds in patients treated in the department of traumatology and orthopedics. Polish med.J. 6 (1967): 1353-1360.

113. VIC-DUPONT, MONSALLIER, J.F., DUVAL, J., AMSTUTZ, Ph., COULARD, J.P., EMILE, J. und VACHON, F.: Infections iatrogènes hospitalières. Pres.Med. 75 (1967): 1875 - 1878.

114. VILAIN, R.: L'infection opératoire en orthopédie: Les principes généraux de la décontamination. Rev.Chir.Orthop. 55 (1969): 240-248.

115. WANNER, H.U.: Untersuchungen über den Keimgehalt in der Luft von Operationssälen. Zbl.Bakt.Parasitenk.Inf.Krh. Hyg. 212 (1970): 354-356.

116. WILLIAMS, R.E.O.: Staphylococcus aureus as commensal and pathogen. Path.Microbiol.30 (1967): 932-945.

117. WILLIAMS, R.E.O. und HARDING, L.: Ventilation and bacterial spread. J.Hyg. (Camb.) 67 (1969):649.

118. WILLIAMS,R.E.O.: Spread of Staphylococcal infection in Hospital. Postepy Microbiologii 5 (1966): 397-404.

119. WILSON,T.S. und STUART,R.D.: Staphylococcus albus in wound infection and in septicaemia. Canad.Med.Ass.J. 93 (1965): 8-16.

120. WINTON,F.W. und KEAY,A.J.: Bacteria in a hospital nursery: laboratory and clinical studies. J.Hyg. (Camb.) 66 (1968): 325-342.

121. WORMS,R.: Die Staphylokokken in vivo. Münch.med.Wschr. 107 (1965): 1461-1467.

122. ZDZIENICKI,S.: Prüfungsmethoden des Wirkungseffektes von Luftentkeimungsmethoden. Arch.exp.Veterinärmed. 21 (1967): Sonderdruck.

123. ZIMMERMANN,W.: Praktische Hygiene im Krankenhaus. Dtsch.Zbl.Krankenpflege 12 (1968): 202-205.

124. ZIMMERMANN,W.: Hygiene im Krankenhaus.
Krankenhaus Umsch. 31 (1962).

Für die Überlassung des Themas und wertvolle Anregungen danke ich Herrn Professor Dr.med., Dr.phil., Dipl.Chem. W. Zimmermann.

Herrn Dr. W. Dauber sei für seine Beratung gedankt.

LEBENSLAUF

Günther Karl Theis

19.9.1948	Geburt in Neunkirchen
	Eltern: Hermann Theis, städt.Angestellter
	und Ehefrau Marianne, geb.Kühnen
1.9.1954	Einschulung
Ostern 1958	Gymnasium
21.10.1966	Abitur
28.10.1966	Beginn des Medizinstudiums in Saarbrücken
11.4.1969	Physikum in Homburg